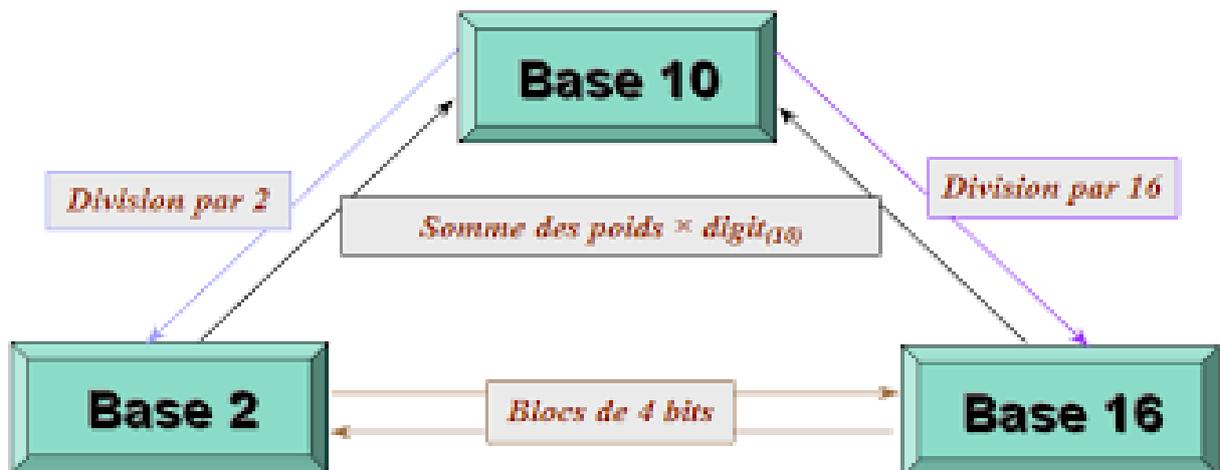


Bases de numérations

En sciences de l'ingénieur, on a régulièrement besoin de 3 bases de numération :

- La base 10, c'est celle que nous utilisons dans la vie de tous les jours
- La base 2, c'est celle qui est utilisée par les ordinateurs
- La base 16, elle permet de compacter les mots écrits en base 2 pour les rendre plus lisibles par les humains.



| Décimal (base 10) | Binaire naturel (base 2) (octet) | Hexadécimal (base 16) (octet) |
|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 0 | 0000 0000 | 00 |
| 1 | 00000001 | 01 |
| 2 | 0000 0010 | 02 |
| 3 | 0000 0011 | 03 |
| 4 | 0000 0100 | 04 |
| 5 | 0000 0101 | 05 |
| 6 | 00000110 | 06 |
| 7 | 0000 0111 | 07 |
| 8 | 0000 1000 | 08 |
| 9 | 0000 1001 | 09 |
| 10 | 00001010 | 0A |
| 11 | 0000 1011 | 0B |
| 12 | 00001100 | 0C |
| 13 | 0000 1101 | 0D |
| 14 | 0000 1110 | 0E |
| 15 | 0000 1111 | 0F |

Base N vers base 10

$$N_{(10)} = \sum_{i=0}^{i=n-1} a_i \cdot B^i$$

B : La base du nombre à convertir

n : Le nombre de chiffres ou de bits du nombre exprimé en base B

a_i : Le chiffre ou bit de rang i du nombre exprimé en base B

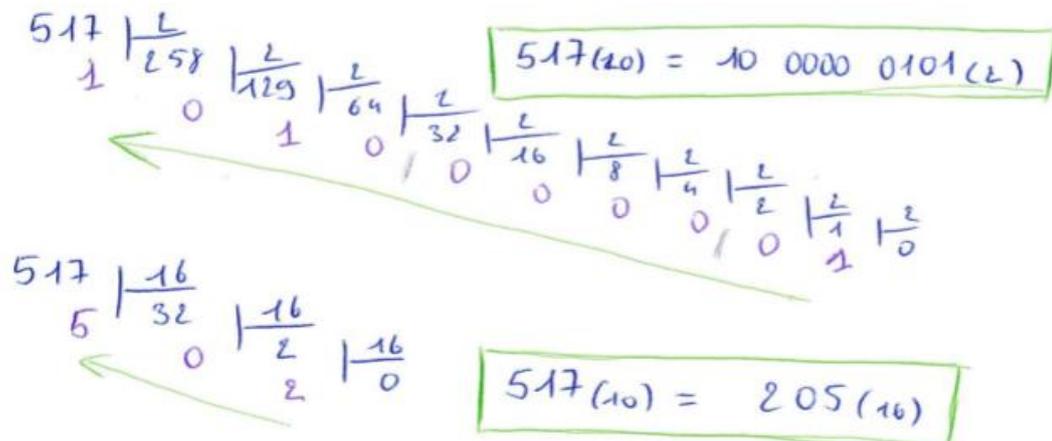
N : Le nombre exprimé en base B

$$N_{(10)} = a_0 \cdot B^0 + a_1 \cdot B^1 + a_2 \cdot B^2 + \dots + a_{(n-2)} \cdot B^{(n-2)} + a_{(n-1)} \cdot B^{(n-1)}$$

Soit $N = 483_{(16)}$ à convertir en base 10.

$$(N)_{10} = 3 \times 16^0 + 8 \times 16^1 + 4 \times 16^2 = 3 + 128 + 1024 = 1155$$

Base 10 vers base N



$517_{(10)} = 100000101_{(2)}$
 $517_{(10)} = 205_{(16)}$

Base 2 vers base 16

$$(0101\ 0101\ 0110\ 1010)_2 = (556A)_{16}$$

Base 16 vers base 2

$$(1F4A)_{16} = (0001\ 1111\ 0100\ 1010)_2 = (1\ 1111\ 0100\ 1010)_2$$

Notation

Lorsqu'on écrit un nombre, il faut spécifier dans quelle base il est écrit, sinon il y a des risques de confusion. Par convention, on indique la base en indice.

En programmation, la notation permettant de voir que l'on est en hexadécimal dépend du langage :

Exemple avec $(AE4F)_{16}$:

| Langage | Préfix | Exemple |
|--------------|--------|---------|
| C, C++, java | 0x | 0xAE4F |
| Pascal | \$ | \$AE4F |
| Basic | &h | &hAE4F |
| HTML | # | #AE4F |